

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-274997

(43) 公開日 平成11年(1999)10月8日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 B 7/26

H 0 4 B 7/26

M

H 0 4 Q 7/38

1 0 9 M

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号

特願平10-71674

(22) 出願日

平成10年(1998)3月20日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 吉田 弘

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 庄木 裕樹

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 松岡 秀浩

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 弁理士 須山 佐一

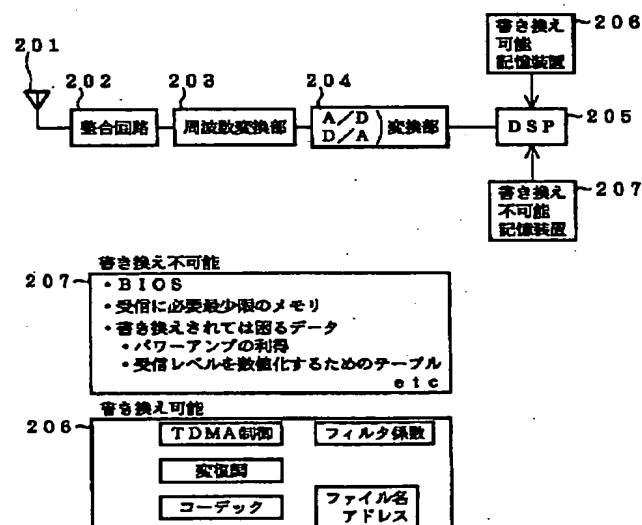
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線機

(57) 【要約】

【課題】 システムプロトコルの変更やバージョンアップへの対応が容易な無線機を提供する。

【解決手段】 この無線機は、通信プロトコルに関する複数のプログラムを格納した書き換え不可能な記憶装置207と、この記憶装置207に格納されたプログラムを実行するための制御情報を一時記憶するためのRAMや複数のプログラムの中のいずれか一つのプログラムを書き込み可能なEEPROMなどからなる書き換え可能な記憶装置206と、外部から得られた情報を基に記憶装置207に予め格納されていた複数のの中のいずれか一つのプログラムをEEPROMに記録して、ここに記録されたプログラムをRAMに展開して通信処理を実行するDSP205とを具備する。



Best Available Copy

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 無線機全体の制御を司る基本プログラムを格納した読み出し専用の第 1 の記憶手段と、この第 1 の記憶手段に記憶された基本プログラムによって読み出し／書き込みが制御される無線通信プログラムを記憶する第 1 の記憶部と、不揮発性であり前記無線通信プログラムの一部を書き込み可能な第 2 の記憶部とを有する第 2 の記憶手段と、新たなプログラムが入力される入力インターフェース手段と、前記入力インターフェース手段から入力された新たなプログラムを前記第 2 の記憶手段に書き込む手段と、前記第 1 の記憶手段に記憶された基本プログラムと前記第 2 の記憶手段に記憶されたプログラムとを用いて無線通信処理を実行するデジタルシグナルプロセッサとを具備したことを特徴とする無線機。

【請求項 2】 請求項 1 記載の無線機において、前記入力インターフェース手段は、前記新たなプログラムを取得するための要求を無線回線を通じてネットワークへ送出する手段と、前記要求に対して前記ネットワークから返信されてきたプログラムを受信する手段とを具備したことを特徴とする無線機。

【請求項 3】 請求項 1 記載の無線機において、前記入力インターフェース手段は、無線回線の通話チャネルまたは制御チャネルの中に周期的に挿入されるダウンロードチャネル、あるいは別の周波数を割り当てられたダウンロード専用放送チャネルへ随時アクセスして新たなプログラムのダウンロードを行うことを特徴とする無線機。

【請求項 4】 請求項 1 記載の無線機において、電源遮断されたときに前記第 2 の記憶手段の前記第 1 の記憶部に記憶されていたプログラムを不揮発性の前記第 2 の記憶部へ退避させる手段と、電源投入時に前記第 2 の記憶部から前記プログラムを読み出し前記第 1 の記憶部に展開する手段とを具備したことを特徴とする無線機。

【請求項 5】 異なる複数の無線通信用のプログラムを格納した読み出し専用の第 1 の記憶手段と、この第 1 の記憶手段に格納されたプログラムを実行する制御情報を記憶するための第 1 の記憶部と不揮発性であり前記複数のプログラムの中のいずれか一つのプログラムを書き込み可能な第 2 の記憶部とを有する第 2 の記憶手段と、前記制御情報を外部から取得する制御情報取得手段と、前記制御情報取得手段により取得された前記制御情報を前記第 2 の記憶手段の前記第 1 の記憶部に記録する手段と、前記第 2 の記憶手段の第 1 の記憶部に記憶された制御情報を基に、前記第 1 の記憶手段に予め格納されていた複

2

数の中のいずれか一つのプログラムを前記第 2 の記憶部に記録する手段と、

前記第 2 の記憶手段の前記第 2 の記憶部に記憶されたプログラムに基づいて通信処理を実行するデジタルシグナルプロセッサとを具備したことを特徴とする無線機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は無線機に関する。

【0002】

10 【従来の技術】 従来の無線機は、図 1 4 に示すように、RF 部であるアナログ部 1、A/D、D/A 変換部 2、デジタル部 3 などを有している。アナログ部 1 にはアンテナが接続されている。

【0003】 この無線機の場合、電波（高周波信号：RF 信号）をアンテナから受信すると、アナログ部 1 は、受信した高周波信号を増幅し A/D、D/A 変換部 2 が動作するに足る十分低い周波数へ周波数変換し所望の信号を取り出すチャネル選択を行い、その信号を A/D、D/A 変換部 2 へ受け渡す動作を行う。A/D、D/A 変換部 2 では、アナログ部 1 から入力されたアナログ信号を受け取ると、その信号をデジタル信号へ変換しデジタル部 3 へ受け渡す。デジタル部 3 では、A/D、D/A 変換部 2 から入力された信号を、デジタル信号処理によって、復調・ルートロールオフフィルタなどによる波形整形・デコードなどの操作を行うことによって元の信号を取り出す。

【0004】 一方、この無線機から信号を無線送信する場合、デジタル部 3 では、デジタル信号処理によって、元の信号のエンコード（マッピング）・ルートロールオフフィルタなどによる波形整形・変調などの操作を行いその信号を A/D、D/A 変換部 2 へ受け渡す。A/D、D/A 変換部 2 では、デジタル部 3 から入力されたデジタル信号を受け取りその信号をアナログ信号へ変換しアナログ部 1 へ受け渡す。デジタル部 3 では、A/D、D/A 変換部 2 から出力された信号（アナログ信号）を受け取りその信号を高周波へ周波数変換しその信号を増幅してアンテナから送信する。

【0005】 このように構成された従来の無線機の場合、上記した各構成要素はすべてハードウェアで実現されている。つまりアナログ部 1 や A/D、D/A 変換部 2 はもとより、デジタル部 3 も ASIC やゲートアレイなどの専用ハードウェアで作られている。

【0006】 その理由の一つは無線機での受信処理に高速な処理速度が要求されることであり、もう一つは部品のコストが安価であることがあげられる。しかしながら、このような従来の無線機には次のような問題がある。すなわち、全ての構成要素がハードウェアで実現されている無線機では、ASIC やゲートアレイなどで無線機能を実現しているため、設計および試作後の仕様変更への対応やバグなどの対策のために、ASIC やゲー

トアレイをもう一度設計や試作をし直す必要がある。このため膨大な開発コストや開発期間を必要としていた。

【0007】また、例えばアナログ方式携帯電話やデジタル方式携帯電話などといった異なる無線システムでは、互いのシステムが使用する周波数帯や通信プロトコルなどに互換性は全くなく、このため、複数の無線システムを一台の無線機で利用するためには無線機内部にそれぞれのハードウェアを別個に設け、それらを必要に応じて切り換えるなどの対策をとらねばならない。これでは、ハードウェアの規模が大きくなり無線機が大型化してしまう。これは、現在の技術傾向とは逆行することであり、この傾向は好ましくはない。

【0008】そこで、近年では、無線機能の一部をソフトウェアで実現した無線機が登場しつつある。

【0009】この種の無線機は、図15に示すように、アナログ部1とA/D、D/A変換部2とデジタル部3と無線機能の一部をソフトウェア化したプログラムを予め格納したROM5とデジタル部3内に設けられ、ROM5から必要なプログラムをロードしてデジタル処理を実行するDigital Signal Processor；デジタル信号処理装置（以下DSP31と称す）とを有している。ROMはRead Only Memory；読み出し専用メモリである。

【0010】この無線機の場合、DSP31はデジタル部3の構成要素の一つであり、図10に挙げた無線機が無線機能を全てハードウェアによって実現するのに対して、この無線機は無線機能の一部をDSP31と予めROM5に格納されたソフトウェアとによって実現するものである。

【0011】この図15に示した無線機は一部の無線機能をソフトウェアで実現しているため、その部分に関しては専用ICを試作することなしにプログラム変更だけで仕様変更への対応やバグ対策が可能である。したがって、上記図14に示した無線機に比べて変更の柔軟性が向上する。

【0012】上記した図15の無線機は、近年のDSP（Digital Signal Processor；デジタル信号処理装置）の処理速度の高速化によって実現可能となったものであるが、この場合、設計および試作時に、ソフトウェア化された無線機能の一部のプログラムをデバッグすることでバグなどを修正でき、新たなコストが発生しなくなるというメリットがある。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この無線機にも次のような問題点がある。すなわち、設計・試作時の仕様変更やバグ対策は、無線機能の一部をソフトウェアで実現することによって非常に容易になったが、そのソフトウェアであるプログラムは、情報を書き換え不可能なROMに格納されているため、無線機がユーザの手に渡った後のプログラム変更はROMの交換などの

ハードウェアの分解・組み立て作業を伴うことから、無線機を製造販売後のソフトウェアのバージョンアップや変更がほとんど不可能であるという問題点があった。

【0014】本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、製造販売後にもバージョンアップやシステム変更を容易に行うことのできる無線機を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するために、請求項1記載の発明の無線機は、無線機全体の制御を司る基本プログラムを格納した読み出し専用の第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に記憶された基本プログラムによって読み出し／書き込みが制御される無線通信プログラムを記憶する第1の記憶部と、不揮発性であり前記無線通信プログラムの一部を書き込み可能な第2の記憶部とを有する第2の記憶手段と、新たなプログラムが入力される入力インターフェース手段と、前記入力インターフェース手段から入力された新たなプログラムを前記第2の記憶手段に書き込む手段と、前記第1の記憶手段に記憶された基本プログラムと前記第2の記憶手段に記憶されたプログラムとを用いて無線通信処理を実行するデジタルシグナルプロセッサとを具備したことを特徴としている。

【0016】請求項1記載の発明では、第1の記憶手段に基本プログラム、例えばオペレーションシステム（OS）などが記憶されている。また第2の記憶手段の第1の記憶部は、RAMなどであり、ここには現在使用しているまたは今から使用する無線通信システムのプログラム、つまり無線通信システム毎に異なるプログラムがロードされて実行される。さらに第2の記憶手段の第2の記憶部は、EEPROMなどであり、ここにはシステムによらず共通のプログラムが格納されている。このようにプログラムを別けて記憶しておくことにより、異なる無線通信システムへプログラムを変更するときに第1の記憶部のみのプログラム書き換えで変更できる。

【0017】請求項2記載の発明の無線機は、請求項1記載の無線機において、前記入力インターフェース手段は、前記新たなプログラムを取得するための要求を無線回線を通じてネットワークへ送出する手段と、前記要求に対して前記ネットワークから返信されてきたプログラムを受信する手段とを具備したことを特徴としている。

請求項2記載の発明では、無線機から新たなプログラムを取得するための要求を無線回線を通じてネットワークへ送出しこの要求に対してネットワークから返信されてきた新たなプログラムを受信し、この新たなプログラムを第1の記憶部へ書き込むことでシステムの書き換えを実行でき、ユーザが必要に応じて簡単にシステム変更を行うことができる。

【0018】請求項3記載の発明の無線機は、請求項1記載の無線機において、前記入力インターフェース手段

5

は、無線回線の通話チャンネルまたは制御チャンネルの中に周期的に挿入されるダウンロードチャンネル、あるいは別の周波数を割り当てられたダウンロード専用放送チャンネルへ随時アクセスして新たなプログラムのダウンロードを行う手段を具備したことを特徴としている。

【0019】請求項3記載の発明では、無線回線の通話チャンネルまたは制御チャンネルの中に周期的に挿入されるダウンロードチャンネル、あるいは別の周波数を割り当てられたダウンロード専用放送チャンネルへ無線機が随時アクセスして新たなプログラムのダウンロードを行うことにより、ユーザが関知することなく、システムの変更を行うことができる。

【0020】請求項4記載の無線機は、請求項1記載の無線機において、電源遮断されたときに前記第2の記憶手段の前記第1の記憶部に記憶されていたプログラムを不揮発性の前記第2の記憶部に退避させる手段と、電源投入時に前記第2の記憶部から前記プログラムを読み出し前記第1の記憶部に展開する手段とを具備したことを特徴としている。

【0021】この請求項4記載の無線機では、電源遮断時に不揮発性の第2の記憶部、例えばEEPROMなどにプログラムを退避させておき、電源投入時にEEPROMからプログラムを読み出し、第1の記憶部であるRAMに展開することにより、システム変更の状態を維持することができる。

【0022】請求項5記載の無線機は、異なる複数の無線通信用のプログラムを格納した読み出し専用の第1の記憶手段と、この第1の記憶手段に格納されたプログラムを実行するための制御情報を記憶するための第1の記憶部と不揮発性であり前記複数のプログラムの中のいずれか一つのプログラムを書き込み可能な第2の記憶部とを有する第2の記憶手段と、前記制御情報を外部から取得する制御情報取得手段と、前記制御情報取得手段により取得された前記制御情報を前記第2の記憶手段の前記第1の記憶部に記録する手段と、前記第2の記憶手段の第1の記憶部に記憶された制御情報を基に、前記第1の記憶手段に予め格納されていた複数の中のいずれか一つのプログラムを前記第2の記憶部に記録する手段と、前記第2の記憶手段の前記第2の記憶部に記憶されたプログラムに基づいて通信処理を実行するデジタルシグナルプロセッサとを具備したことを特徴としている。

【0023】請求項5記載の発明では、制御情報取得手段により制御情報が取得されると、制御情報は第2の記憶手段の第1の記憶部に記録される。その後、この第1の記憶部に記録された制御情報が読み出されて第1の記憶手段に予め格納されていた複数の中のいずれか一つのプログラムが第2の記憶手段の第2の記憶部に記録される。そして、デジタルシグナルプロセッサがこの第2の記憶部に記憶されたプログラムを第1の記憶部に展開して通信処理を実行する。

6

【0024】すなわち、従来、ASICやゲートアレイなどを組み合わせて実現していた機能、つまり個々のハードウェアで実現していた無線通信機能をソフトウェアで実現したことにより、例えば異なる複数の通信制御プログラムをROMに格納しておき、制御コマンドでいずれかのプログラムをEEPROMへ書き込み、EEPROMのプログラムの処理を1つの高速なデジタルシグナルプロセッサで実行することにより、さまざまなシステムへの対応が可能な無線機を実現できる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の第1の実施形態の無線機の構成を示す図である。

【0026】同図に示すように、この無線機は、アナログ部1、A/D、D/A変換部2、デジタル部3、Read Only Memory; 読み出し専用のメモリ5 (以下ROM5と称す)、書き込み用のメモリ6などから構成されている。デジタル部3にはDigital Signal Processor; デジタル信号処理装置31 (以下DSP31と称す) が設けられている。メモリ6は例えばRAM(Random Access Memory; 随時書き込み読み出しメモリ) やEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read Only Memory; 電氣的に消去可能なプログラマブルROM) などである。上記書換不可能なROM5や書換可能なメモリ6には、それぞれを併せてDSP31を動作させるソフトウェア、つまりプログラムが記録されている。DSP31はROM5およびメモリ6から必要なプログラムをロードして処理を実行するものである。無線機としては、携帯型の無線電話機、例えばPHS端末、CDMA端末、PDC端末などである。

【0027】次に、この第1の実施形態の無線機の動作について説明する。

【0028】この第1の実施形態の無線機において、無線機能を実現するためのソフトウェアは書換可能なメモリ6またはROM5に記録されている。無線機が動作する場合、動作に必要なプログラムは必要に応じて書換可能なメモリ6またはROM5からデジタル部3のDSP31にロードされ、DSP31によってプログラムの処理が実行される。このDSP31で実行されるプログラムはデジタル部3で実行される機能の一部または全てであり、例えば変調機能、復調機能、フィルタリング機能、周波数変換機能、信号発生 (シンセサイザ) 機能、チャンネルコーデック (TDMA制御) 機能、音声コーデック機能、CDMAなどの拡散/逆拡散機能などが挙げられる。

【0029】また、この機能の中にはアナログ部1やA/D、D/A変換部2を制御する機能 (例えばアナログ部の利得切換え、アナログ部1のシンセサイザの発振周波数の制御、A/D、D/A変換部2のクロック周波数の制御など) が含まれていてもよい。

【0030】このように無線機能をソフトウェアで実現する機能を有する無線機を構成することで、異なる無線システムに対応することができる。

【0031】一般に、無線システムの変復調機能はそれぞれの無線システムによって異なるために、変復調機能は書換可能なメモリ6、例えばEEPROMなどに記憶させておき、必要に応じて切換えることによって様々な変調方式に対応させる。

【0032】例えばPHSの場合、サービス開始当初のPHSのシステムでは音声通話のみに対応していたのに対して、最近ではオプション的な機能としてデータ通信機能が付加された例に見られるように、無線通信システム自体が徐々にバージョンアップしてゆくのが通例である。

【0033】このような場合には本発明の有効性が特に発揮される。従来の無線機においては、このようなシステムのバージョンアップに対応することは不可能であり、ハードウェアを交換する以外に新しい機能を楽しむことは不可能である。

【0034】しかしながら、本発明の無線機においては、ソフトウェアで無線機能を実現し、その内容を書換可能なメモリ6に記憶させているので、書換可能なメモリ6にバージョンアップされた新しい機能を、外部インターフェースなどから記憶させることによって、新しい機能への対応が即座に可能となる。

【0035】また、別の例として、ユーザに渡った無線機に重大なハードウェア上またはソフトウェア上のバグが発見された場合にも有効である。

【0036】このような場合、従来の無線機においては、メーカーは即座に回収命令を出し製造販売された全ての無線機を回収し、バグを正すために全ての回収された無線機の蓋を開けて基板に実装されたICの交換（ハードウェアのバグの場合）あるいはROMの交換（ソフトウェアのバグの場合）の作業を行なう必要があったため、莫大な費用と時間がかかる。

【0037】しかしながら、本発明の無線機を用いることで、例えば無線回線などを通じてこのバグをフィックスしたバージョンのソフトウェアを放送し、その放送を無線機に受信させてプログラムを書き換えることで、即座にバグ対応が可能となり、従来の無線機に起こったような問題は全面的に回避することができる。

【0038】このようにこの第1実施形態の無線機によれば、複数の通信システムへのアクセスや通信システムのバージョンアップへの対応、あるいは通信プログラムのバグなどに対して即座に対応でき、ユーザにとっても製造販売元にとってもコスト削減という面で極めて大きな効果がある。

【0039】次に、図2を参照して本発明の第2の実施形態の無線機について説明する。

【0040】この第2の実施形態は、上記第1の実施形

態に付随的なものである。この第2の実施形態の無線機は、上記第1の実施形態の無線機の構成におけるROM5の領域を第1の領域51と第2の領域52と分割して管理し、第1の領域51に基本ソフトウェアを記憶させ、第2の領域52に必要最小限の受信ソフトウェアを記憶させたものである。

【0041】基本ソフトウェアは、無線機が電源投入時に起動するためのもっとも基本的なソフトウェアであり、このソフトウェアは書き換えられる必要がなく、またアクシデントにより消去されることによって無線機自体が使用不可能となってしまうためにRAMなどの書換可能なメモリに記憶させておくのが適切でない種類のものである。例えば無線機全体の制御を司るオペレーションシステムを格納しておく。

【0042】また、必要最小限の受信ソフトウェアは、もし書換可能なメモリであるRAM6の内容が空であった場合に、新しく何らかの無線通信システムのソフトウェアをダウンロードするための受信機能をROM5に記憶させておくものである。これによって、書換可能なRAM6の内容が何もなく、どの無線通信システムにもアクセス不可能の状態であっても、ROM5の第2の領域52の最小限の受信ソフトウェアを用いることで新しく必要なソフトウェアを無線回線を経由してRAM6にロードし、このソフトウェアを実行する。

【0043】また、書換可能なRAM6には、システム毎に書き換えの必要なソフトウェア、例えばTDMA制御61、変復調62、音声コーデック63、波形整形フィルタ64などのプログラムが記憶されると共に、それらのプログラムを実行するための制御情報が外部からロードされる第2の領域とが設定される。これらのプログラムは、利用する無線通信システムによって異なるものであり、必要に応じて書換えが要求されるものである。このようなプログラム（これらを応用ソフトウェアと称す）はRAM6などの書換可能なメモリに保持しておき書換え可能とすることが適切である。なお応用ソフトウェアは上記61～64に挙げたものに限定されるものではなく、その他、通信に関する全てのアプリケーションについても同様に記憶して利用できる。

【0044】またこの第2の実施形態の無線機には、スロットが設けられている。このスロットにはPCMCIA、コンパクトフラッシュ、スマートメディアなどの個人情報記憶装置7が装着される。この個人情報記憶装置7に通信に必要な電話番号や個人認証情報などを記憶して、無線機に予め備えられているROM5やRAM6などの記憶装置以外の記憶手段から無線機に制御情報（データ）や新たなプログラムなどを供給する。

【0045】このようにこの第2実施形態の無線機によれば、個人情報記憶装置7のデータとROM5のプログラムとでシステムを変更するので、簡単にはシステム変更ができなくなり、セキュリティ的に、より安全な無線

9

機とすることができる。

【0046】ところで、このような無線機では、外部から通信プロトコルに関するプログラムを書き換えられることから、不正な使用目的でプログラムやデータを書き換えられる恐れもある。

【0047】例えば無線機の送信出力の値のデータを書き換え、実際の無線システムの仕様の値よりも大きくされると他の端末に対して妨害を及ぼすことになる。

【0048】一般に無線通信システムでは、周波数の利用効率を上昇させるために、セルラー方式をとっている。このセルラー方式とは、通信システム側で、通信可能な領域を、いくつかの小さな領域に分けておき、離れた領域で、同じ周波数を使用するという方式である。このセルラー方式を安定して運用して行くためには、無線機の出力に制限をかけ、電波を遠くまで飛ばさないようにしておくことが必要不可欠であり、違法なプログラムの書き換えは、このような無線通信システムに致命的な妨害を発生させることになる。

【0049】このような事態を引き起こさない方策として、書き換えデータを暗号化する方法も考えられるが、20 解読が絶対不可能な暗号というものは実在していないため、安全な方法とは言えない。また、すべてのデータを書き換え不可能としてしまうと、すべてのシステムのデータを記憶しておかなければならなくなるため、記憶装置として膨大な記憶容量を持つものが必要になる。

【0050】そこで、上記問題点を改善する無線機として、図3に示す第3実施形態の無線機がある。

【0051】同図に示すように、この第3実施形態の無線機は、アンテナ201、アンテナ201の動作周波数を変更する整合回路202、無線周波数と低周波数を相互に変換する周波数変換回路203、アナログ信号とデジタル信号とを相互に変換(A/D変換、D/A変換)する信号変換回路204、プログラム可能なデジタル信号処理回路205、書き換え可能な記憶装置206、書き換え不可能な記憶装置207などから構成されている。記憶装置206はRAMやEEPROMなどであり、書き換え不可能な記憶装置207はROMである。デジタル信号処理回路205は、受信信号を復調、復号、暗号、変調などの処理を行う他、整合回路202や周波数変換回路203、信号変換回路204などの制御も行う。信号処理の方法を変換するために、デジタル信号処理回路205はプログラム可能なものを用いる必要がある。ここではデジタル信号処理回路205としてDSPなどを用いる。

【0052】図4に示すように、周波数変換回路203は、アンテナを送受信で共用するための共用器211、受信信号を増幅するための、ローノイズアンプ212、信号源214の信号と増幅された受信信号を乗算して、低い周波数に変換するミキサ213、周波数変換時に発生した折り返し信号や、他のシステムからの信号など雑

10

音となる他の周波数をカットする帯域制限型フィルタ215、アナログ信号をデジタル信号に変換しDSP205で処理可能とする信号変換回路220、デジタル信号処理回路205で発生させたデジタルの情報信号をアナログ信号へ変換する信号変換回路221、デジタル信号処理回路205や信号変換回路221で発生したノイズをカットするための帯域制限型フィルタ219、信号源218で発生したローカル信号と219から送られてきた低周波の情報信号を乗算して高い周波数帯へと変換するミキサ217、ミキサから送られた高周波信号を増幅してアンテナ側へと送り出すパワーアンプ216などから構成されている。また、信号変換回路204は、アナログ信号をデジタル信号に変換するA/D変換部220と、デジタル信号をアナログ信号に変換するD/A変換部221とからなる。

【0053】周波数変換回路203では、ローノイズアンプ212、パワーアンプ216、ミキサ213、217の利得や、ローカル信号発生器214と218の動作周波数、さらにイメージ抑圧のための帯域制限フィルタ218とノイズ抑圧のための帯域制限フィルタ219のミキサの動作周波数などの設定をデジタル信号処理回路205から送られた信号により変更する。

【0054】図5に示すように、整合回路202は、インピーダンス整合用の異なるいくつかの整合器250、251、252、253とスイッチ254、255とからなる。

【0055】この整合回路202の場合、DSP205によって所望とされる周波数においてアンテナ201のインピーダンスを周波数変換回路203の入出力インピーダンスに合致するようスイッチ254、255が制御されて、いずれか一つの整合回路250、251、252、253がスイッチ254、255によって選択される。

【0056】書き換え不可記憶装置207には、書き換え不可能とすべきデータ、例えば送信出力の値を設定するデータ、受信レベルを数値化するためのテーブル、動作手順の一部などがシステム毎に分けられて予め記憶されている。

【0057】また、書き換え可能な記憶装置206には、各機能ブロックに対する動作手順を示したデータ、例えば時分割多重に対応するためのデータ、変復調を行うためのデータ、暗号化のデータ、フィルタの係数を決定するデータ、周波数変換回路のためのローカル信号の周波数のデータなどが書き込まれている。読み出すべき書き換え不可能記憶装置207にはデータ名またはアドレスなどが書き込まれている。

【0058】次に、この第3実施形態の無線機の動作を説明する。まず、DSP205は、読み込み可能な記憶装置206からデータを読み込む。DSP205に読み込まれたデータは不完全な状態となっている。そして、

10

20

30

40

50

DSP 205は読み込んだデータに書き込まれていたデータ名またはアドレスから、書き換え不可能記憶装置207内のデータを読み込む。このように互いのデータを組み合わせることにより、完全な動作手順のデータが完成する。このデータを基にDSP 205は、自身の信号処理手順を変更するだけでなく整合回路202、周波数変換回路203、信号変換回路204などの各回路に対する制御の動作手順の変更を行う。

【0059】この無線機では、ユーザが不正にデータやプログラムの書き換えを行おうとしても、その部分のデータは書き換え不可能な記憶装置207であるROMに書き込まれていることからデータの書き換えができない。したがって、システムの運用に対して妨害を起こすような不正なプログラムの書き換え操作はできなくなる。このようにこの第3の実施形態の無線機によれば、書き換え可能な記憶装置206と書き換え不可能な記憶装置207をもち、書き換え可能な記憶装置206の中にも一部の領域を書き換え不可能とすることによって不正なシステム変更を防ぐことができる。また、書き換え不可能な記憶装置207に書き込むのはシステムプログラムの部分的なモジュール部分なので、システムに対応するために必要なデータ全部を書き込んでおくのに比べて、少ない記憶領域で済むという効果がある。

【0060】また、書き換え不可能な記憶装置207の記憶領域が少ない場合においても、不正な書き換え操作を防ぐことができる。

【0061】この結果、システムに対する妨害を受けることなく無線通信システムを運用することができる。

【0062】本発明に係る第4の実施形態の無線機について説明する。図6は本発明に係る第4の実施形態の無線機の構成を示す図である。

【0063】この第4の実施形態の無線機は、アンテナ511、アナログ部514、A/D変換部515、デジタル部522などから構成されている。アナログ部514には、増幅器512と周波数変換部513が設けられている。デジタル部522には、制御信号受信回路521、フィルタ516、ミキサ517、復調器518、発振器519、制御器520などが設けられている。フィルタ516、ミキサ517、発振器519、復調器518などは、受信電波の中で所望信号成分を取り出し、復調を行うためのものである。制御器520は上記各回路を制御するものである。制御信号受信回路521は制御信号を受信信号から抽出するものである。

【0064】次に、この第4実施形態の無線機の動作について説明する。なお、ここでは受信の場合を例に説明する。

【0065】この第4実施形態の無線機の場合、アンテナ511により受信された信号は、増幅器512により増幅され、周波数変換部513により所定の周波数帯へ変換される。この信号はA/D変換部518によりアナ

ログ信号からデジタル信号へ変換され、デジタル部522へ入力される。

【0066】デジタル部522では、フィルタ516により所望の信号帯域を取り出し、ベースバンド信号へ変換するために発振器519により発生するLO信号との乗算をミキサ517で行う。ここでイメージ除去のためにミキサ517の後にフィルタなどを接続しても良い。

【0067】ミキサ517によりベースバンドに変換されたデジタル信号は復調器518へ送られ、復調される。ここで、デジタル部522内のフィルタ516、ミキサ517、発振器519、復調器518などはソフトウェアにより構成されるものとする。

【0068】すなわち、この無線機の特徴は、ソフトウェア自体の基本的な機能はハードウェアの場合と同じであり、基本的な機能をソフトウェア化したことで、例えばプログラムのシステム変更モジュールのみをROMに書き込んで無線機に実装しておき、そして、無線機を利用可能な無線通信システム側からの送信信号の一部に制御信号（コマンド）を入れて送信し、無線機に受信させ、その制御信号（コマンド）でシステム変更モジュールを実行させ、無線機内の無線機能を変更する。例えばフィルタ516が帯域通過フィルタと考えれば、その中心周波数および帯域を制御信号により変更可能であり、発振器519についてはLO発振周波数、復調器518においては変調方式、伝送速度なども同様に変更できる。制御信号受信回路521は受信信号の中に含まれている制御信号を抽出するものである。制御部520は制御信号受信回路521により抽出した制御信号を上記ソフトウェアによるフィルタ、発振器、復調器などへ入力させるものである。ここで、この実施形態では、制御信号受信回路521および制御部520はデジタル部522のソフトウェアの一部として例示しているが、これらはソフトウェア以外の構成、例えばロジック回路などにより専用に作り込まれたデバイスやアナログデバイスを用いても良い。

【0069】上記制御信号を無線信号に組み込む例としては、例えばPHSなどのように無線信号が時分割多重化されている場合に、ユーザー毎に割り当てられたスロットの一部に制御信号を組み込む。図7に示すように、スロット#1～スロット#5が設定されている場合、その中の例えばスロット#1にデータとプリアンプルがあるときに、プリアンプルの前の部分に制御信号71を組み込む。制御信号受信回路521ではこの制御信号71を選択して受信する。制御信号71の組み込み方法についてはさまざまな方法があり、ここではその説明は省略する。

【0070】このようにこの第4の実施形態の無線機によれば、例えばソフトウェアの変更に必要な最小限の信号を制御信号として送受信することにより、ソフトウェ

13

アによる変更がさらに容易になる。したがって、ユーザー毎、スロット毎での制御が可能になり、きめ細かなサービスが実現できる。例えば無線通信システムは基本的に同一であるが、ユーザー毎に帯域や伝送速度などが異なる信号をサービスすることができる。同一システムにより、音声から画像やデータなどを含めた多彩なサービスが無線で実現することができる。

【0071】また、無線回線により全てのソフトウェアを無線機に供給するのでは無く、ソフトウェアの一部、つまりプログラムのシステム変更モジュール部分を無線機のROMに書き込んでおき、そのモジュールを制御する必要最小限の情報、例えば制御信号（コマンド）のみを無線回線によって供給することにより、有限な電波資源（周波数帯域）を効率的に利用することができる。

【0072】上記実施形態以外でも、以下のような追加・変更を行うことにより、上記同様の効果を得ることができる。

【0073】例えば制御信号受信回路521にて、抽出した受信信号を基にアンテナの指向性制御を行うようにしても良い。

【0074】この場合、図8に示すように、ダイバーシチ受信用の複数のアンテナ530と、これら複数のアンテナ530についてそれぞれ重み付け量の制御を行う複数のアンテナ重み付け器531と、制御信号受信回路521により制御されて、複数のアンテナ重み付け器531を制御するアンテナ重み付け制御部533と、複数のアンテナ重み付け器531からそれぞれ出力される受信信号を合成する加算器532とを備えた構成とする。なお、重み付け量とは各アンテナ530で送受信する信号の振幅、位相成分を変化させる量である。

【0075】これらの構成を追加した無線機では、複数のアンテナ530により受信された受信信号に対してそれぞれのアンテナ重み付け器531が重み付けを行い、各出力を加算器532で加算する。ここで各アンテナ530への重み付け量（アンテナ530で送受信する信号の振幅、位相成分を変化させる量）は、アンテナ重み付け制御部533により、制御回路受信回路521により抽出された制御信号を基に計算および設定される。

【0076】これにより、制御信号受信回路521にて受信された制御信号を基にアンテナ511の指向性制御を行うことができる。

【0077】以上のような構成により、アンテナのパターン制御が制御信号を基に行うことができる。例えば受信波の方向に最適なビームを向け、干渉波の方向にヌルを形成してアンテナパターンで干渉波抑圧を行えるようになり、受信信号の状態、例えばS/N：信号対雑音比などを最適の状態にすることができる。

【0078】さらに、この場合、例えば伝送速度の速い信号の送受信にはビームを鋭く絞り、利得を最大化して、伝送速度の遅い場合には無指向性のビームパターン

14

を形成するなどの、制御信号に応じたアンテナパターンの適応成形度を変化させることができる。つまり情報に基づいてビームパターンを制御することができる。なお、図8の構成例では、図6に示したアナログ部514、A/D変換部515、デジタル部522は省略しているが、これらは図8の構成以外の部分にあるものとする。

【0079】次に、図9を参照してこの発明を無線機の等化器に応用した例について説明する。図9は無線機の等化器の構成を示す図である。

【0080】この例では、図9に示すように、一つのアンテナ540に複数の遅延線路551、552、553および遅延線路重み付け器542が接続されている。複数の遅延線路重み付け器542には、制御信号受信回路521による制御で各遅延線路551、552、553への重み付け制御を行う遅延線路重み付け制御部544と加算器541とが接続されている。

【0081】そして、これら複数の遅延線路重み付け器542から出力された信号を加算器531によって合成する。このような構成により、制御信号受信回路521により抽出された受信信号を基に、遅延線路重み付け制御部544により各遅延線路出力への重み付け制御を行えるので、時間軸上の波形整形（等化）を行うことができる。

【0082】これにより、無線機は制御信号を基に等化器の制御を行えるようになり、遅延波成分を取り除いたり、時間ずれを補正して加算するなどして、受信信号の状態を最適化することができる。

【0083】次に、上記した第1～第4の実施形態の無線機を複数の無線通信システムの無線回線環境下で利用する場合の例について説明する。この場合、無線通信システムとしては、公衆網600に接続された無線基地局601と、公衆網600に電話回線602を介して接続されたホストコンピュータ603と、ホストコンピュータ603に接続されたデータベース604と、基地局601と無線回線を通じて情報の通信（音声による通話やデータ通信など）を行う無線機605とから構成されている。データベース604には予め無線機605が必要とするさまざまな無線通信システムのシステムウェアが格納されている。

【0084】この場合、無線機605を携行しているユーザーは必要に応じて予め定められた手順によって所望のシステムウェアのダウンロード要求、例えば予め定められたキー操作方法で無線機605にキー入力操作すると、そのキー入力操作に対するコマンドが無線回線を通じて無線基地局601へ送出される。

【0085】無線基地局601では無線回線から受信したダウンロード要求が公衆網600および電話回線602を通じてホストコンピュータ603に通知される。

【0086】ホストコンピュータ603は、このダウン

ロード要求に対してデータベース604を検索し、要求のシステムウェアが存在すれば、そのシステムウェアを電話回線602、公衆網600、無線基地局601などを通じて無線機605にダウンロードする。

【0087】なお、このダウンロードの動作はユーザ操作ではなく、予め定められたタイミングで自動的に行うようにしても良い。例えばメカがバグフィックスされたソフトウェアをリリースするような場合に、ホストコンピュータ603から自動的に無線機605に呼びかけユーザの知らないうちにソフトウェアをダウンロードするようにしても良い。このように動作することによって、ユーザはメカ側からの無線機605へのソフトウェア変更行為を周知することなく、メカが自動的にソフトウェアのバージョンアップ・バグフィックスを行うことができる。

【0088】このような無線回線を通じてのダウンロード機能によって手動あるいは自動でシームレスなソフトウェアのダウンロードを行うことができる。

【0089】なお、ここで説明した無線回線によるダウンロードは、スマートメディアやコンパクトフラッシュなどのフラッシュメモリやフロッピーディスクなどを用いたダウンロードに比べてユーザが無線機を何らかの手段で物理的に何かに接続したり差し込んだりといったハードウェアの設定行為をせずにダウンロードすることができるというメリットがある。

【0090】このような無線機は、現在の無線基地局と通信可能な無線環境、例えば通話チャンネルまたは制御チャンネルの中に周期的に挿入されるダウンロードチャンネルあるいは別の周波数を割り当てられたダウンロード用放送チャンネルへアクセスすることによって、無線電波によるシステムソフト交換を実施するが、無線電波で無線機内の制御プログラムを書換える上で、大きく分けて、放送チャンネルによるダウンロード、制御チャンネルによるダウンロード、通話チャンネルによるダウンロードなどの3つのダウンロード方法が考えられる。

【0091】以下、それぞれのダウンロード方法を図11～図13を参照して詳述する。

【0092】まず、放送チャンネルによるダウンロードを行う場合について説明する。

【0093】例えばPHS (Personal Handy-phone System)、PDC (Personal Digital Cellular)、ODMA (Code Division Multiple Access)などの3つの無線通信システムが使用可能であるとすると、図11に示すように、所定の基地局から各無線通信システムの用のソフトウェア情報702、703、704を含む放送チャンネル701を無線回線で放送する。

【0094】無線機のモデム部の内容を各システムに対応するように書換えるためのソフトウェア情報702、703、704が時分割多重されて常時放送されている。また各無線機は、常に放送チャンネル701を受信す

ることができるハードウェア構成になっているものとすることができる。

【0095】各無線機は、電源投入時、または現在使用しているシステムを変更したい時に、放送チャンネル701にアクセスし、変更後のシステムに関する情報をダウンロードする。このとき、現在地で利用できるシステムの選択枝がディスプレイ等に表示され、利用者はシステム変更の指示を出すことにより、ダウンロードが開始される。また、無線機に予め登録しておいた条件に基づいて自動的にダウンロードするようにもできる。これにより、利用者はいつでもどこでも無線電波によるダウンロードを行い、無線機のソフトウェアを所望の無線通信システム用に変更することができる。なお、放送チャンネル701で流されるシステム用ソフトウェアは、地域によって異なる。例えば米国では、IS-95、IS-54、AMPSなどのような組合せが考えられる。

【0096】次に、制御チャンネルによるダウンロード方法について説明する。この場合、図12に示すように、例えばPHSの制御チャンネルならば、複数の制御情報用のスロット711が設定されているが、これらのスロット711に重ならないように空きスロット712を設定し、このスロット712をダウンロード用として利用する。例えば現在の無線機の設定がPHSの場合は、システム側でスロット712にPDCやCDMAなどの無線伝送方式のシステムウェア情報を定期的に挿入する。そして、スロット712内に挿入されてきたシステムウェア情報を無線機が受信することにより、所望に応じてPHSからPDC、あるいはPHSからCDMAへの無線伝送方式の変更、つまりシステムの書換えを行うことができる。

【0097】この方式の場合、常にアクセスする必要のない制御チャンネルの空きスロットを用いてダウンロード用情報のダウンロードを行うため、上述した放送チャンネル方式に比べて周波数の利用効率を向上することができる。

【0098】最後に、通話チャンネルによるダウンロード方法について説明する。この場合、図13に示すように、例えばPHSの通話チャンネルならば、複数の通話情報用に複数のスロット721が存在し、これらのスロット721に重ならないようにダウンロード情報専用のスロット722を設定する。このスロット722をシステムウェア情報をダウンロードするために用いる。

【0099】システム側では、例えば現在の無線機の設定がPHSの場合、それ以外のPDCあるいはCDMAなどの無線伝送方式のシステムウェア情報を時分割多重してスロット722に挿入する。

【0100】このスロット722に挿入されてきたダウンロード用情報を所望に応じて無線機が受信することによってPHSからPDC、あるいはPHSからCDMAへの無線伝送方式の変更、つまりシステムの書換えを行

うことができる。

【0101】この場合、時間領域におけるチャンネル1個分を占有することになるが、上述した図11の放送チャンネルが1つの周波数を常に占有するのに比べて、周波数の利用効率を向上することができる。また、図12の空きスロットを利用する制御チャンネルでのダウンロード方法に比べて、時分割で確実に他のシステムの情報にアクセスできるため、迅速なダウンロードが可能となる利点がある。

【0102】これ以外の実施形態としては、無線機の電源を投入したとき、電源を切る直前に使用していたシステム内容を残すようにしても良い。

【0103】特に電源を切った時点と投入した時点とで利用できるシステムが変わらないような場合、例えば同一国内の移動後の再使用時など、任意のシステムのソフトウェアをダウンロードする手間もなく、即座に利用できる点で有効である。

【0104】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、異なる複数の通信制御プログラムをROMに格納しておき、その中の一つのプロゲラムを1つの高速なデジタルシグナルプロセッサで実行することにより、従来のASICやゲートアレイなどを組み合わせて作り込んでいた機能を実現できるようになるばかりか、さまざまな無線通信システムへの対応が可能になり、製造販売後にも無線機のバージョンアップやシステム変更を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1の実施形態の無線機を示すブロック図。

【図2】本発明に係る第2の実施形態の無線機を示すブロック図。

【図3】本発明に係る第3の実施形態の無線機を示すブロック図。

【図4】図3の無線機の周波数変換回路と信号変換回路を示す図。

【図5】図3の無線機の整合回路を示す図。

【図6】本発明に係る第4の実施形態の無線機を示すブロック図。

【図7】第4実施形態の無線機への信号の伝送形態の一例を示す図である。

【図8】無線機にアンテナ重み付け器を追加した例を示す図。

【図9】無線機に遅延線路重み付け器を追加した例を示す図。

す図。

【図10】この発明の無線機でソフトウェアをダウンロードする場合のシステム構成例を示す図である。

【図11】放送チャンネルによるダウンロード方法を示す図。

【図12】制御チャンネルによるダウンロード方法を示す図。

【図13】通話チャンネルによるダウンロード方法を示す図。

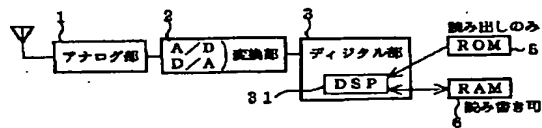
【図14】従来の無線機の一例を示すブロック図。

【図15】従来の無線機他の一例を示すブロック図。

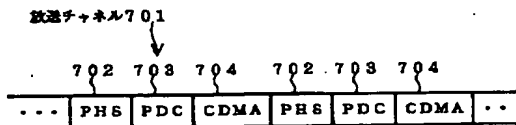
【符号の説明】

1…アナログ部、2…A/D、D/A変換部、3…デジタル部、31…DSP、5…ROM、51…第1の領域、52…第2の領域、6…書換可能なメモリ(RAM)、61…TDMA制御、62…変復調、63…チャンネルコーデック、64…フィルタ、7…個人情報記憶装置、201…アンテナ、202…整合回路、203…周波数変換回路、204…信号変換回路、205…デジタル信号処理回路(DSP)、206…書き換え可能な記憶装置、207…書き換え不可能な記憶装置、211…共用器、212…ローノイズアンプ、213、217…ミキサ、214、218…高周波信号源、215、219…帯域制限型フィルタ、216…パワーアンプ、220、221…信号変換回路、250、251、252、253…整合回路、254、255…スイッチ、2001…周波数変換回路、2002…信号変換回路、250…整合回路、511、530、540…アンテナ、512…増幅器、518…周波数変換部、514…アナログ部、515…A/D変換部、516…フィルタ、517…ミキサ、518…復調器、519…発振器、520…制御部、521…制御信号受信回路、531…アンテナ重み付け器、532、541…加算器、533…アンテナ重み付け制御部、542…遅延線路重み付け器、544…遅延線路重み付け制御部、600…公衆網、601…無線基地局、602…電話回線、603…ホストコンピュータ、604…データベース、605…無線機、701…ダウンロード用放送チャンネル、702…PHSモデム書換え用情報、708…PDCモデム書換え用情報、704…CDMAモデム書換え用情報、711…制御チャンネル、712…ダウンロード用チャンネル、721…通話チャンネル、722…ダウンロード用チャンネル。

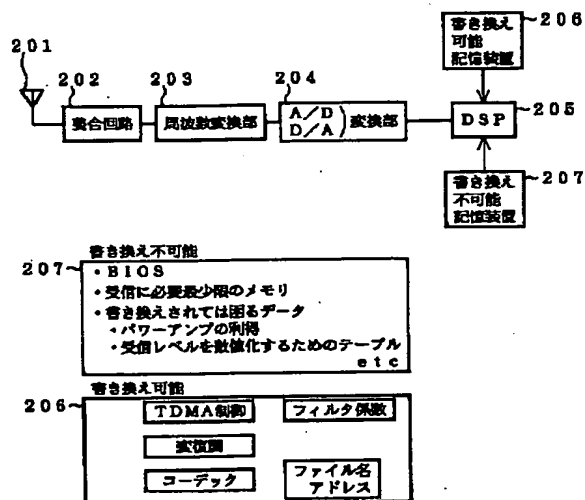
【図1】



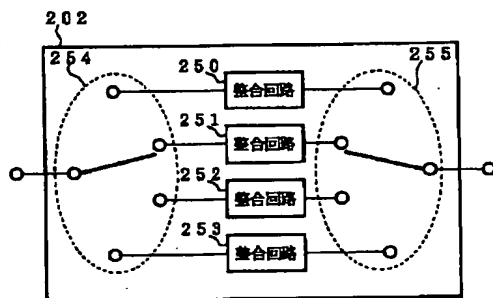
【図11】



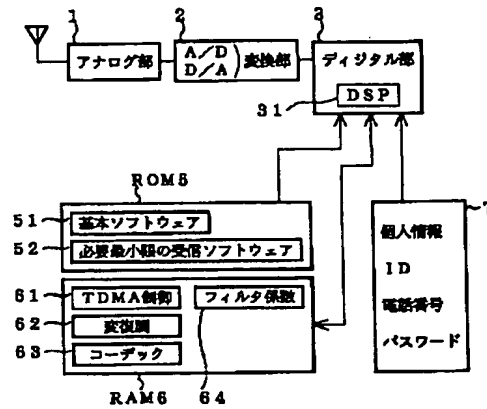
【図3】



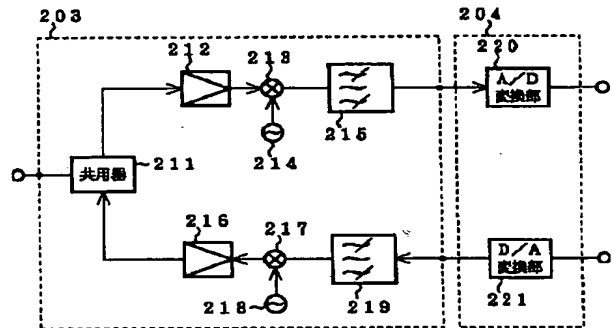
【図5】



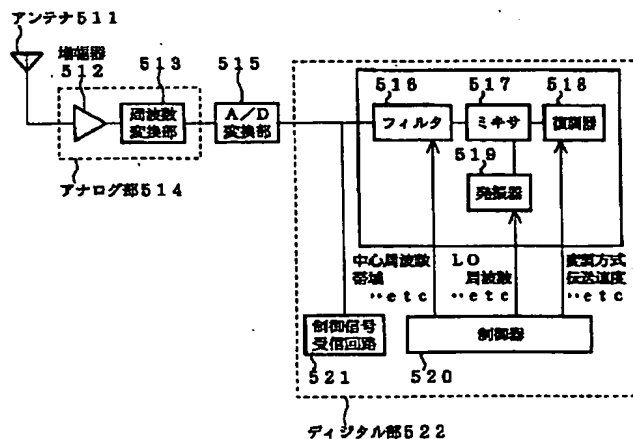
【図2】



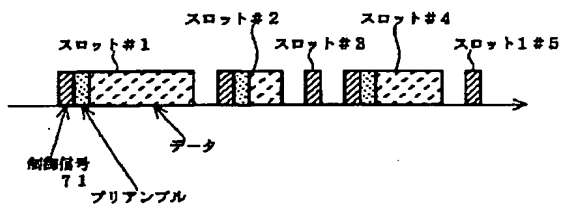
【図4】



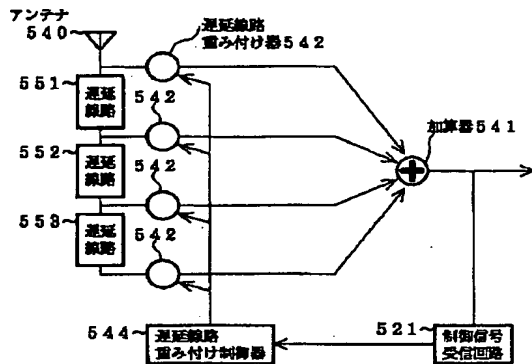
【図6】



【図 7】

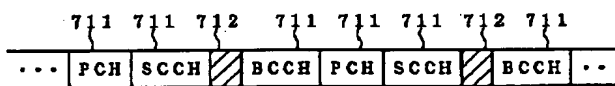


【図 9】



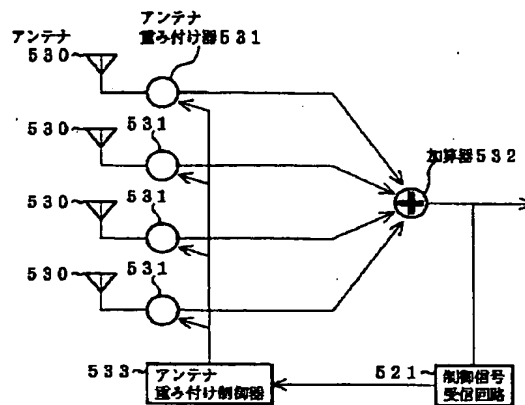
【図 12】

PHSの制御チャネルの場合

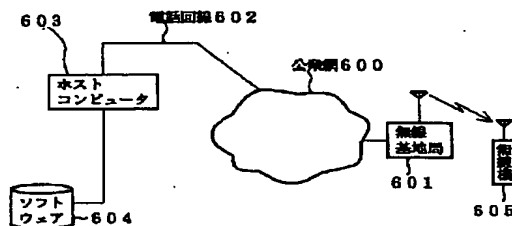


【図 14】

【図 8】

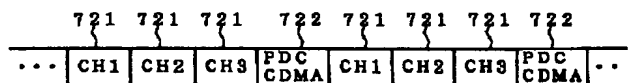


【図 10】

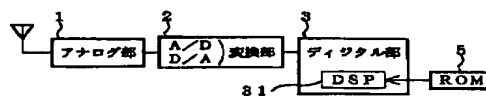
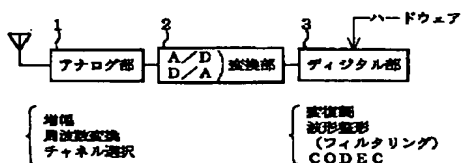


【図 13】

PHSの通話チャネルの場合



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 関根 秀一
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地 株
式会社東芝研究開発センター内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.